

(12) **Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **229 176 A1**4(51) **E 01 C 23/02**
E 01 C 11/06**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP E 01 C / 269 675 3	(22)	21.11.84	(44)	30.10.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VEB Autobahnbaukombinat, Betrieb Forschung und Projektierung, 1502 Potsdam-Babelsberg, Rudolf-Breitscheid-Straße 23, DD

(72) Menzel, Fritz, Oberg., DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von Zementbetondecken

(57) Die Erfindung bezieht sich auf das Trennen von frisch verlegten, monolithischen Zementbetondecken, die als Hallenfußböden oder Verkehrsflächen dienen, bei gleichzeitiger Ausbildung von Preß- und Scheinfugen mit und ohne Vergußspalt. Die Erfindung ermöglicht eine rationelle wirtschaftliche Herstellung von Fugen, wobei die Ebenflächigkeit der verlegten Betondecke erhalten bleibt und Nacharbeiten im Fugenbereich vermieden werden. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß die Zementbetondeckschicht in der gewünschten Tiefe mit Hilfe einer vibrierenden Schneidkufe getrennt und während der Schnittrennung ein flüssiges Trennmittel in den Trennspace eingetragen wird. Die Schneidkufe besteht aus halbkreisförmigen Stahlscheiben, die im oberen Teil eine Formleiste aufweist, an die sich eine Glättplatte anschließt. Durch die Glättplatte, Formleiste und Schneidkufe sind mehrere Kanülen gebohrt, über die das Trennmittel zugeführt wird. Die Schneidkufe, die beispielsweise Bestandteil einer Schneideinrichtung ist, wird auf einer Arbeitsbrücke zur Ausbildung von Fugen in Längs- und Querrichtung zu einer Verkehrsfläche verfahren.

Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von
Zementbetondecken

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trennen von frisch verlegten, monolitischen Zementbetondecken mit gleichzeitiger Ausbildung von Preß- und Schnittfugen mit und ohne Vergußspalt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Es ist bekannt, daß Zementbetondecken, die als Hallenfußböden oder Verkehrsflächen auf Straßen, Plätzen, Flughäfen etc. dienen, in Platten meßbarer Größe getrennt werden müssen, um wilde Rißbildungen zu vermeiden. Eine verlegte Betonbahn unterliegt in Folge des Erstarrens und Erhärtens des Zementbetons einer Kontraktion, die wiederum durch die Haftung bzw. Reibung auf der Unterlage behindert wird, und so zwangsläufig zum Aufbau von Zugspannungen führt. Die Stellen, an denen diese Spannungen die Zugfestigkeit des Betons überschreiten, bilden sich als Risse aus. Durch den Einfluß der Außentemperatur auf den Beton und die Zementart kann dieser Vorgang beschleunigt oder verzögert werden, was sich deutlich an den Rißabständen bei

Sommer- oder Winter- und Morgen- oder Abendbetonierung abzeichnet.

Die bisher verwendeten Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von Fugen für eine kontrollierte Rißbildung können in zwei Gruppen eingeordnet werden. Die erste Gruppe bilden Verfahren und Einrichtungen zum Herstellen von Fugen in ausgehärteten bzw. abgebundenen Betondecken mittels Trennschleifen oder Frästechniken.

Der Vorteil dieser Verfahren besteht darin, daß die in den erhärteten Beton eingefräste Fuge die beste Gewähr für die Erhaltung der vom Fertiger erreichten Ebenflächigkeit bietet.

Neben der Tatsache, daß die Erfassung des richtigen Fräszeitpunktes auf Grund des Einflusses, den die Außentemperatur auf die Ausbildung von Spannungen im Beton und die Rißbildung hat, kompliziert ist und eine erhöhte Aufmerksamkeit erfordert, sind diese Trennverfahren noch mit anderen Nachteilen behaftet.

- Die Frästechnik erfordert einen nur operativ planbaren Einsatz der Geräte und Mannschaft, der auch in der Nacht notwendig werden kann.
- Eine zu früh vorgenommene Ausfräsung führt zu Kornausrissen und Ausspülungen an der Fugenkante.
- Beim Fräsen schmaler Bahnbreiten erfolgt die Querschnittsschwächung so plötzlich, daß sich sehr oft vom Schnittweg ein Riß zum Rand hin ausbildet.
- Beim Schalungsbeton muß die Entschalung vor dem Fräs-vorgang erfolgen.
- Nicht entfernter Schneidschlamm an den Fugenflanken behindert die Haftung der Vergußmasse.

Die Herstellung von Fugen in ausgehärteten Betondecken erfordert darüber hinaus den Einsatz von spezifischen Maschinen und sehr teureren Schneidwerkzeugen, die die Wirtschaftlichkeit dieser Verfahren erheblich belasten.

In die zweite Gruppe sind Verfahren und Einrichtungen einzuordnen, mit deren Hilfe Fugen in frisch verlegte Betondecken eingearbeitet werden. Die Ausbildung einer unterhaltungsarmen, also gut dichtbaren Fuge im frischen Beton noch vor dem Erstarrungsbeginn ist die beste Voraussetzung für eine gewollte Querschnittsschwächung an der jeweils gewünschten Stelle der Betondecke, ohne eine ungewollte Rißeintragung entstehen zu lassen.

So werden beispielsweise unterschiedlich ausgebildete Fugenleisten mit Hilfe von Rüttelgeräten in den Frischbeton eingearbeitet. Nach Erreichen eines bestimmten Abbindegrades des Betons werden diese Fugenleisten gezogen.

Es wurde auch bereits vorgeschlagen, derartige Fugenleisten in den Beton zu belassen, wobei diese dann so ausgebildet sind, daß ein Vergießen der Fuge mit Vergußmasse möglich ist.

Eine Reihe von Verfahren sehen ein messerartiges oder nach Art eines Pfluges wirkendes Werkzeug vor, mit dem der noch plastische Beton aufgeschnitten und eine Folie, eine Gummischur oder ein ähnliches elastisches Material eingelegt werden.

Der wesentliche Mangel dieser Verfahren besteht darin, daß die Ebenflächigkeit des verlegten Betons negativ beeinflusst wird und die Betonoberfläche im Fugenbereich zumindest teilweise nachgearbeitet werden muß.

Ferner treten Störungen des Betongefüges im unmittelbaren Fugenbereich auf. Durch das Einrütteln von Fugenleisten

wird beispielsweise in Abhängigkeit der Leistenform ein Betonvolumen von ca. $1000 \text{ cm}^3/\text{m}$ verdrängt. Diese Verfahren zur Trennung von Frischbeton sind daher an Zementbetondeckschichten für Autobahnen und Flugbetriebsflächen nur bedingt anwendbar.

Durch das Ziehen der Fugenleisten besteht die Gefahr des "Belüften" des Betons und somit zur Eintragung von Hohlräumen und Rissen.

Außerdem ist der Stahlverbrauch für die Leisten relativ hoch. In Abhängigkeit von der Einbaubreite müssen ständig eine gewisse Anzahl an Fugenleisten pro Betonfertiger vorgehalten werden.

Andererseits besteht beim Öffnen der entstandenen Risse unterhalb der Fuge die Gefahr, daß die eingelegte Gummischnur absackt und die Haftung der Vergußmasse an der Fugenflanke vorzeitig nachläßt.

Ziel der Erfindung:

Durch die Erfindung werden die aufgezeigten Mängel beseitigt und eine Lösung vorgeschlagen, die eine rationelle, wirtschaftlich günstige Herstellung von Querscheinfugen, Längsscheinfugen und Längspreßfugen ohne Einschränkung in alle Verkehrsflächen mit einer Zementbetondeckschicht gestattet.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Zementbetondeckschichten unter Vermeidung einer relativ hohen Verdrängung des Betons im Trenn- bzw. Fugenbereich bei gleichzeitiger Ausbildung von Preß- und Scheinfugen ohne feste oder elastische Hilfsmittel zur Herstellung der Fuge zu trennen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die innere Verzahnung der Zementbetondeckschicht in der gewünschten Tiefe mit Hilfe einer vibrierenden Schneidkufe getrennt und während dieser Schnitttrennung ein flüssiges Trennmittel eingetragen wird. Als Trennmittel werden Öle oder Emulsionen, wie beispielsweise Silikonöl verwendet, die gegenüber dem Zementbeton inert sind und ein Zusammenhaften des Betons nach dem Trennen verhindern. Das Trennmittel wird vorzugsweise unter Druck in den Trennspace eingebracht.

Die Schneidkufe zur Durchführung des Verfahrens besteht aus einer halbkreisförmigen, geschliffenen Stahlscheibe, die im oberen Teil eine Formleiste zur Ausbildung des Vergußspaltes aufweist. An diese Formleiste schließt sich eine Glättplatte an.

Durch die Glättplatte, die Formleiste und die Schneidkufe sind im hinteren Teil der Kufe mehrere Kanülen gebohrt, über die das Trennmittel in den Trennspace unter Druck eingebracht wird.

Zur Durchführung mechanisierter Trennprozesse über die gesamte Breite einer Verkehrsfläche ist die Schneidkufe an einen Rahmen angebracht, der mittels Lauf- und Führungsrollen entlang von Führungsschienen einer Arbeitsbrücke in Querrichtung verfahrbar ist. Der Rahmen ist unter Zwischenschaltung von Gummifedern an der Glättplatte der Schneidkufe angeschlossen und mit einem Antriebsmotor für den im Rahmen befindlichen Vibrator und einer Reguliereinrichtung für das zuzuführende Trennmittel ausgestattet. Die Arbeitsbrücke wird in bekannter Weise durch Räder in Längsrichtung der zu trennenden Verkehrsfläche bewegt und ist mit einer Pumpe und einem Flüssigkeitsbehälter für das Trennmittel versehen, die über Versorgungsleitungen mit den Kanülen der Schneidkufe verbunden sind. Die Versorgungsleitungen werden über ein

Rollenseil geführt, das zwischen Halterungen eingespannt ist.

Darüber hinaus ist die Arbeitsbrücke neben den Führungsschienen zum Verfahren der Schneideinrichtung mit einem Zugseil einschließlich Antrieb, einem Laufsteg für das Bedienungspersonal, Tastern zur Regulierung der Trenntiefe und mit Kantenschalungen ausgerüstet.

In einer weiteren Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Trenneinrichtung als Handgerät ausgebildet, um das Verfahren nach der Erfindung für alle Einbauformen, wie beispielsweise Schalungsbeton, Handbeton etc. anwenden zu können. Hierzu ist ein Antriebsmotor zusammen mit einem Schwingteil und einer Zugstange auf bzw. an der Glättplatte angeordnet. Diese von Hand geführte Trenneinrichtung arbeitet praktisch nach dem Prinzip eines Schwing schleifers.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: die schematische Darstellung einer Arbeitsbrücke mit einer Schneideinrichtung zum Trennen von Zementbetondeckschichten,

Fig. 2: die Seitenansicht der auf der Arbeitsbrücke in Querrichtung verfahrbaren Schneideinrichtung mit Schneidkufe im Teilschnitt,

- Fig. 3: die Schneidkufe im Längsschnitt,
Fig. 4: die Schneidkufe im Querschnitt
Schnitt A-A gemäß Fig. 3,
Fig. 5: eine von Hand geführte Vorrichtung
zur Durchführung des Verfahrens,
Fig. 6: eine weitere Ausführung einer von Hand
geführten Trennvorrichtung,
Fig. 7: die Seitenansicht von Fig. 6.

Eine auf bekannte Weise mittels Räder 21 in Längsrichtung einer Zementbetondecke 26 bewegbare Arbeitsbrücke - Fig. 1 - ist mit einer in Querrichtung entlang von Laufschiene 5 verfahrbaren Schneideinrichtung 1a ausgestattet, die mit einer Schneidkufe 1 - Fig. 3; 4 - versehen ist. Der Antrieb der Schneideinrichtung 1a erfolgt über ein Zugseil 19 durch den Antrieb 20. Die Arbeitsbrücke besitzt ferner Kantenschalungen 22; 23, einen Laufsteg 25 für das Bedienungspersonal und Taster 24 mit deren Hilfe die jeweils eingestellte Trennschnitttiefe der Schneidkufe 1 gesteuert wird. Auf der Arbeitsbrücke befindet sich weiter eine Pumpe 16 mit einem Flüssigkeitsbehälter für die Trennflüssigkeit, die über Versorgungsleitungen 17 mit der Schneideinrichtung 1a bzw. mit den Kanülen 14 der Schneidkufe 1 verbunden ist.

Zu den Versorgungsleitungen 17 gehört auch eine Elektroleitung, die an den Antriebsmotor 8 für den im Rahmen 4 angeordneten Vibrator 3 - Fig. 2 - angeschlossen ist. Die Versorgungsleitungen 17 werden durch ein Rollenseil 18 geführt, das zwischen Halterungen 27 der Arbeitsbrücke gespannt ist.

Die Schneideinrichtung 1a - Fig. 2 - verfügt über einen zentralen Rahmen 4, an den unter Zwischenschaltung von Gummifedern 11 die Schneidkufe 1 mit ihrer Glättplatte 2 angeschlossen ist.

Die Schneideinrichtung wird mittels Laufrollen 6 und Führungsrollen 7 in Querrichtung entlang der Laufschiene 5 der Arbeitsbrücke verfahren. Auf dem Rahmen 4 ist ferner ein Antriebsmotor 8 angeordnet, der über den Keilriemen 13 den Vibrator 3 antreibt, und die Reguliereinrichtung 9 mit Manometer 12 für die Trennflüssigkeit vorgesehen, die mit den Kanülen 14 in der Schneidkufe 1 verbunden ist.

Die Schneidkufe 1 - Fig. 3 und 4 - besteht aus einer geschliffenen Stahlscheibe 15, aus der die Kufe, wie in Fig. 3 dargestellt, herausgeschnitten wurde. Zur gleichzeitigen Ausbildung eines Vergußspaltes ist im oberen Teil der Schneidkufe eine Formleiste 10 vorgesehen, die von der hochgezogenen Spitze über die eigentliche Schneidkufe 1 hinausläuft. Durch die Glättplatte 2, die Formleiste 10 und die Schneidkufe 1 sind im hinteren Teil derselben mehrere Kanülen 14 gebohrt, durch die die Trennflüssigkeit in den eingeschnittenen Spalt der noch nicht abgebundenen Zementbetondecke unter Druck eingebracht wird. Hinter der letzten Kanüle 14, in dem Bereich wo die Leiste 10 ihre vollständige Form für die Ausbildung des Vergußspaltes aufweist, verjüngt sich die Schneidkufe so, daß sie praktisch auf Null ausläuft. Beim Trennen der Zementbetondecke einschließlich der Ausbildung des Vergußspaltes werden ca. $350 \text{ cm}^3/\text{m}$ Beton verdrängt. Durch die vom hinteren Teil der Glättplatte 2 und der Last eingetragenen Schwingungen wird ein Teil des Trennspaltes wieder geschlossen, wobei durch das eingetragene flüssige Trennmittel ein vollständiges Zusammenfließen und Abbinden des Betons verhindert wird, so daß mit dem verbleibenden Vergußspalt lediglich ca. $200 \text{ cm}^3/\text{m}$ Fuge im Beton

verdrängt werden. Diese verhältnismäßig geringe Verdrängung an Zementbeton wirkt sich nur unmerklich auf die Oberflächengüte der verlegten Zementbetondecke aus.

In den Fig. 5 bis 7 sind Ausführungen von Schneideeinrichtungen für einen von Hand geführten Trennvorgang dargestellt.

Gemäß Fig. 5 ist ein Antriebsmotor 38 mit einem Schwingteil 29 direkt an der Glättplatte 2 angeschlossen. Zur Handhabung des Gerätes sind eine Zugstange 30 und ein zusätzlicher Halter 31 vorgesehen. Der Antriebsmotor 28 wird von einem Gehäuse 27 abgedeckt. Diese Einrichtung arbeitet praktisch wie ein Schwingschleifer. Die Ausführung nach Fig. 6 und 7 besitzt eine Halterung 32, an die sich eine Zugstange 35 anschließt und an die unter Zwischenschaltung von Gummifedern 11 die Glättplatte 2 mit der Schneidkufe 1 befestigt ist. Auf der Glättplatte 2 ist ein Vibrator 29 angeordnet, der über Riemen 33 vom Motor 34 angetrieben wird. Der Antriebsmotor 34 ist an der Halterung 32 befestigt.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum Trennen von frisch verlegten, monolitischen Zementbetondecken mit gleichzeitiger Ausbildung von Preß- und Scheinfugen mit und ohne Vergußspalt, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Verzahnung der Zementbetondeckschicht mit Hilfe einer vibrierenden Schneidkufe getrennt und während der Schnitttrennung ein flüssiges Trennmittel eingetragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Trennmittel Öle oder Emulsionen verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennmittel gegenüber dem Zementbeton inert sind.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Trennmittel beispielsweise Silikonöl verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennmittel unter Druck zugeführt wird.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 5, unter Verwendung eines vibrierenden Trennwerkzeuges, das auf einer Einrichtung, die sich längs der zu trennenden Zementbetondecke bewegt, in Querrichtung verfahrbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkufe (1) eine halbkreisförmige, mit Kanülen (14) ausgestattete Stahlscheibe (15) ist, die im oberen Teil eine Formleiste (10) aufweist, an die sich eine Glättplatte (2) anschließt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanülen (14) in hinteren Teil der Schneidkufe (1) angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an die Glättplatte (2) ein mit Gummifedern (11) ausgerüsteter Rahmen (4) angeschlossen ist, der vermittlems Lauf- und Führungsrollen (6; 7) entlang von Führungsschienen (5) einer Arbeitsbrücke verfahrbar und mit einer Reguliereinrichtung (9) und mit einem Antriebsmotor (8) für den im Rahmen (4) befindlichen Vibrator (3) versehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsbrücke mit einer Pumpe und Flüssigkeitsbehälter (16), die über Versorgungsleitungen (17) mit der in Querrichtung verfahrbaren Schneidkufe (1) verbunden ist, einem Zugseil (19) mit Antrieb (20), einem Laufsteg (25), Tastern (24), einem zwischen Haltern (27) eingespannten Rollenseil (18) und mit Kantenschalungen (22; 23) ausgerüstet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 6, 8 und 9 dadurch gekennzeichnet, daß die Trenntiefe der Schneidkufe (1) vermittlems Taster (24) regelbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennwerkzeug als Handgerät ausgebildet ist, wobei ein Motor (28) mit Schwingteil (29), die durch ein Gehäuse (27) abgedeckt sind, direkt an die Glättplatte (2) der mit einer Formleiste (10) ausgestatteten Schneidkufe (1) angeschlossen und eine Zugstange (30) vorgesehen ist.

- Hierzu 5 Blatt Zeichnungen -

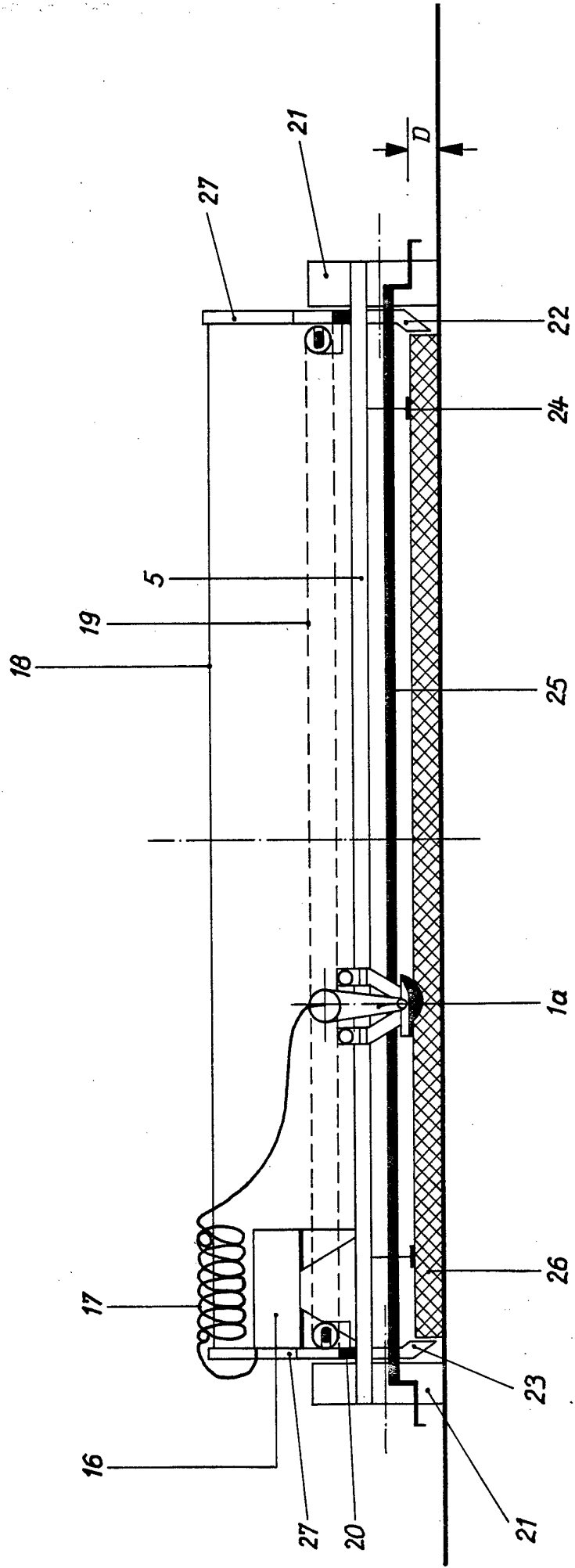


Fig. 1

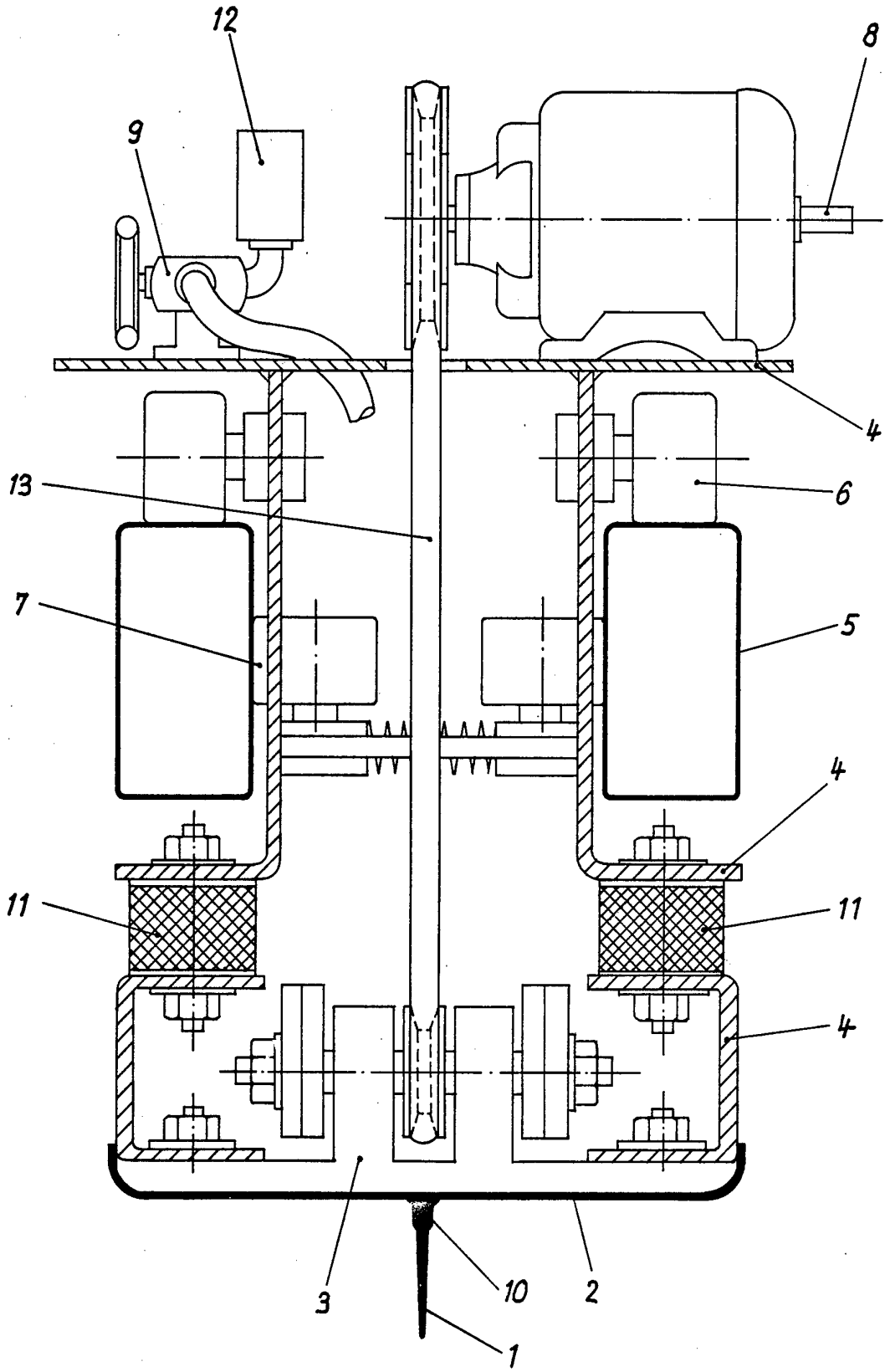


Fig. 2

11111 0040024

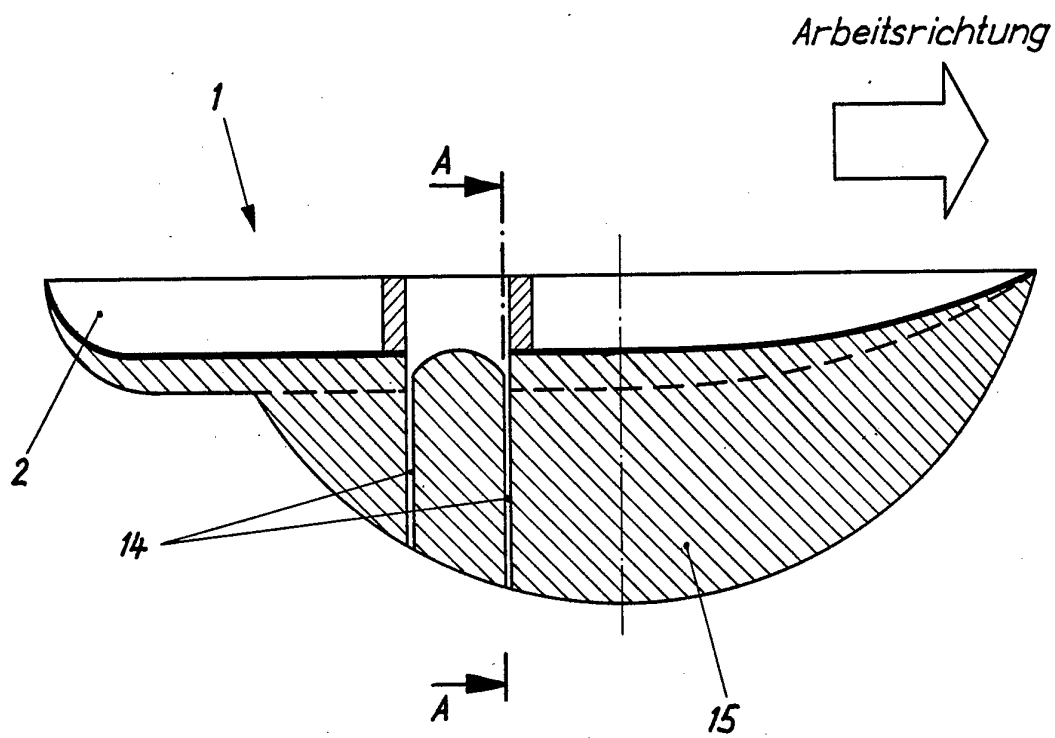


Fig. 3

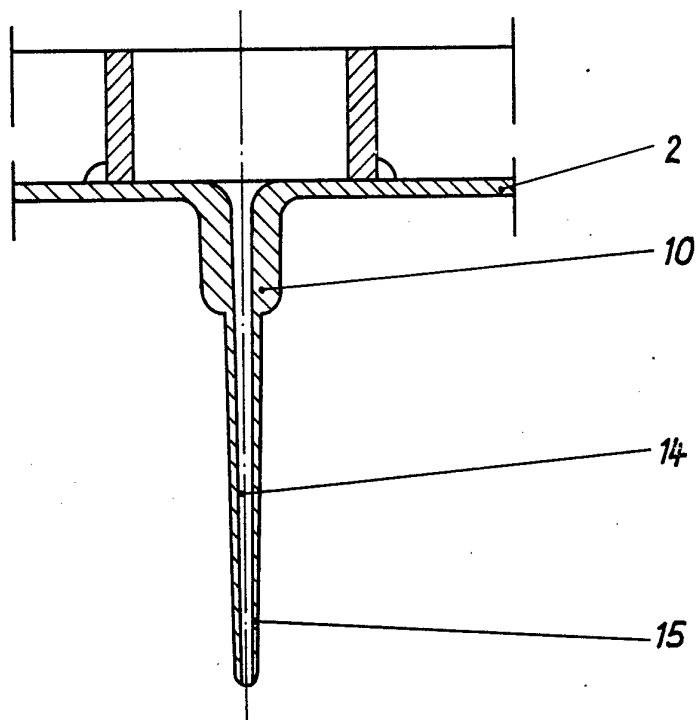


Fig. 4

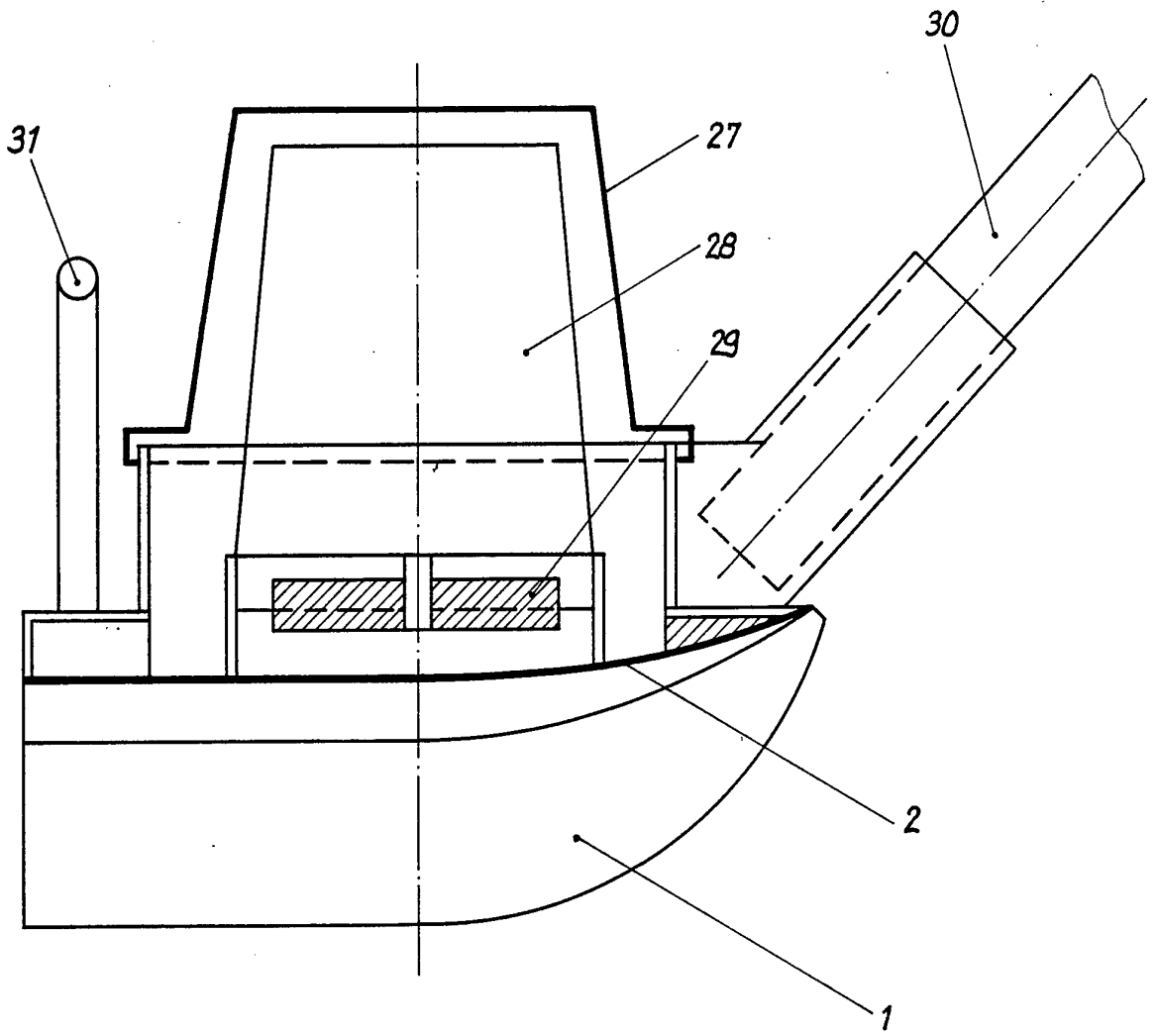


Fig. 5

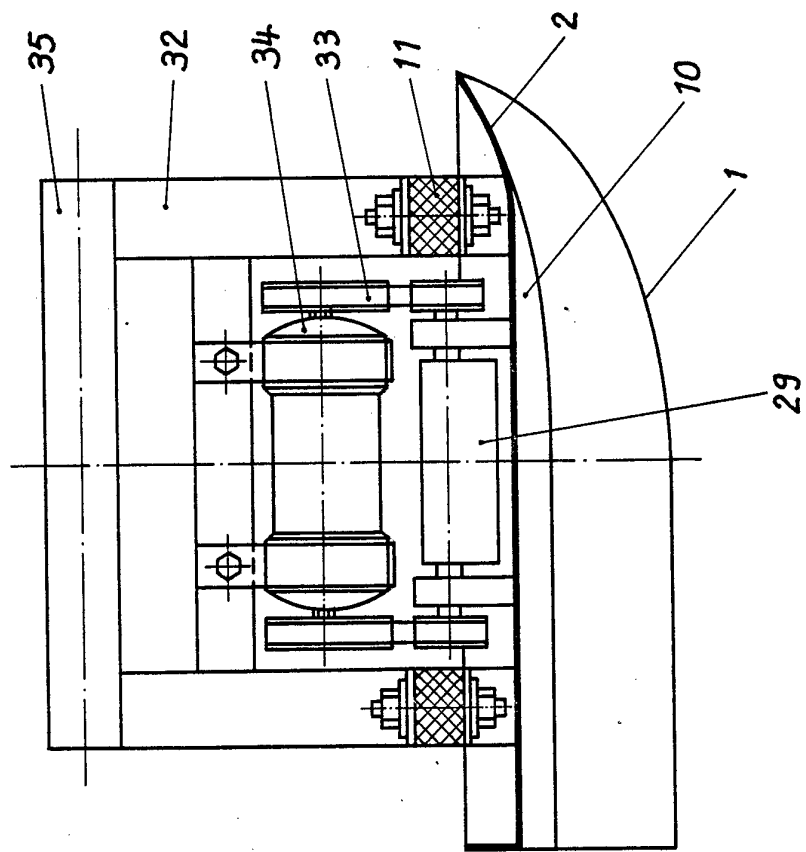


Fig. 6

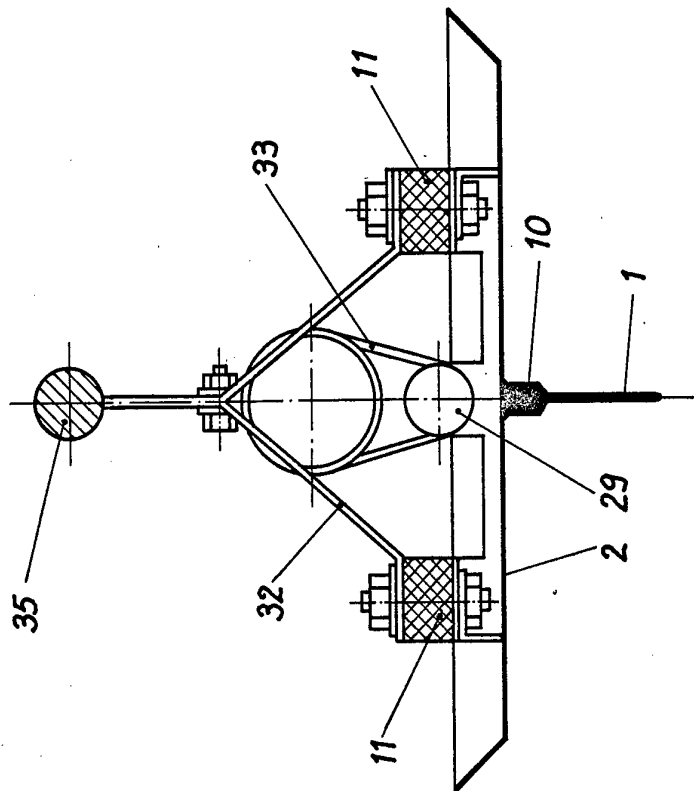


Fig. 7